

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-172699

(43)Date of publication of application : 09.07.1993

(51)Int.Cl.

G01M 15/00  
F02D 43/00  
F02D 45/00  
F02P 17/00  
G01N 33/22

(21)Application number : 03-207167

(71)Applicant : KYOSEKI SEIHIN GIJUTSU  
KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 25.07.1991

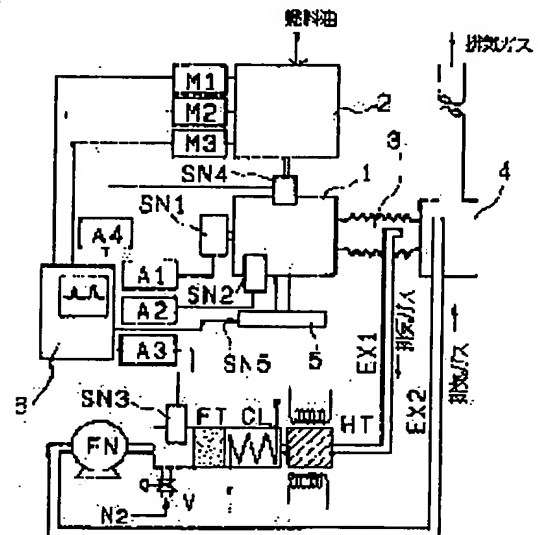
(72)Inventor : AKASAKA YUKIO  
TAMANOUCHI MITSUO

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR MEASURING IGNITION DELAY CHARACTERISTICS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To measure the ignition delay characteristics of fuel oil with high reliability without being affected by the difference in the element constituent ratio of fuel oil.

CONSTITUTION: A control operator 6 controls the number of rotations of a power device rotating a diesel engine 1 on the basis of the detection value of a number-of-rotation detection sensor SN5 and also controls a fuel pump 2 on the basis of the signal from an oxygen sensor SN3 so that a predetermined air excessive ratio is obtained. The control operator 6 detects a fuel injection period by a needle lift sensor SN4 and detects the presence of ignition and a combustion start period by a pressure sensor SN2. A compression ratio adjusted so as to set the time between the fuel injection period and the combustion start period to a predetermined crank angle is compared with that of standard fuel to calculate ignition delay characteristics.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

---

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  3. In the drawings, any words are not translated.
- 

**CLAIMS**

[Claim(s)]

[Claim 1] Supply fuel oil to a diesel power plant, and the diesel power plant concerned is operated. In the approach of measuring an ignition-delay property by adjusting a compression ratio so that the time amount between the fuel injection timing in a predetermined rotational frequency and a combustion initiation stage may serve as a predetermined crank angle, and comparing the compression ratio concerned with the compression ratio of reference fuel The measuring method of the ignition-delay property of the fuel oil characterized by measuring the amount of oxygen in the exhaust gas from said diesel power plant, and adjusting the amount of supply of said fuel oil so that it may become a predetermined excess air factor.

[Claim 2] A diesel power plant and the rotational frequency detection sensor which detects the rotational frequency of said diesel power plant, Whenever [ crank angle / which detects the crank angle of said diesel power plant ] A sensor, The needle lift sensor which detects the needle lift of the needle valve of said diesel power plant, The pressure sensor which detects the pressure variation inside said diesel power plant, and the fuel pump which supplies fuel oil to said diesel power plant, An oxymetry means to measure the amount of oxygen in the exhaust gas from said diesel power plant, It has the power plant which performs starting of said diesel power plant, and absorption of power. Furthermore, the rotational frequency of said power plant is controlled by the detection value of said rotational frequency detection sensor. Said fuel pump is controlled to become a predetermined excess air factor based on the signal from said oxymetry means. Said needle lift sensor detects the existence and the combustion initiation stage of ignition to fuel injection timing with said pressure sensor. The measuring device of the ignition-delay property of the fuel oil characterized by providing the control computational unit which computes an ignition-delay property for the compression ratio adjusted so that the time amount between said fuel injection timing and a combustion initiation stage might serve as a predetermined crank angle as compared with the compression ratio of reference fuel.

---

[Translation done.]

**\*NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

---

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  - 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  - 3.In the drawings, any words are not translated.
- 

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the measuring method and equipment of a fuel oil ignition-delay property. This invention is applicable to measurement of the cetane number of gas oil or the fuel for oxygenated diesels.

[0002]

[Description of the Prior Art] The measuring method of a fuel oil ignition-delay property, especially the cetane number is specified to Japanese Industrial Standards (JIS) "an octane value and a cetane number test method, and a 4.3 cetane-number test method" K2280. This approach operates a cetane number testing device by the provision about each of a sample and forward reference fuel, it changes a compression ratio, respectively so that the time amount of Hazama of the fuel injection timing and the combustion initiation stage in per minute 900 rotation may become 13 degrees by whenever [ crank angle ], it compares both compression ratio, and determines the cetane number of a sample. That is, the engine concerned is rotated by per minute 900 rotation using the power plant which consists of a motor linking directly to the crankshaft of a diesel power plant first, and when whenever [ crank angle ] is 13.0 degrees in front of a top dead center, it adjusts so that a fuel may be injected in the engine concerned in the amount of 13 ml/min, and a compression ratio is adjusted by the compression ratio adjustment handle until a fuel is subsequently lit normally. The indication of the hand-wheel micrometer after this adjustment is read, and the cetane number is computed from such indication of reference fuel and a sample.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As everyone knows, many engine properties (an output, fuel consumption, exhaust gas component, etc.) are greatly influenced by the ratio (excess air factor) of air and a fuel. Therefore, many property comparisons between each fuel should be performed to the bottom of the same excess-air-factor condition. However, in measurement of the conventional cetane number mentioned above, since the fuel amount of supply performs fuel supply in 13 ml/min and constant speed, if the ratio of the elementary composition in a fuel, i.e., carbon, hydrogen, and oxygen changes, as shown in drawing 4 and drawing 5, an excess air factor will change. Since this fuel amount of supply was decided that an excess air factor becomes proper on the basis of the normal cetane and hepta-methyl nonane which are reference fuel, when the fuel with which elementary composition differs from reference fuel was measured, it will be burned in a different excess air factor, will be measured, and will measure the cetane number in the condition of having separated from rational combustion, and it had the problem that the dependability over measured value was low.

[0004] Since this invention person did not ask the class of fuel as shown in drawing 6 as a result of inquiring wholeheartedly that this problem should be solved, but he had correlation with strong oxygen density and excess air factor in a combustion gas, when he changed the amount of supply of a fuel corresponding to the oxygen density in a combustion gas and adjusted to the proper excess air factor, he found out that more rational ignition-delay time amount could be measured. However, since the injection quantity of a fuel will turn into the amount of fluctuation if this approach is adopted, it is necessary to adjust three persons of the compression ratio for this injection quantity, fuel injection timing, and an ignition delay to coincidence. That is, since other 2 persons also change by changing one person, while measurement actuation of a measuring device becomes complicated according to such a measuring method, the problem that precision falls arises.

[0005] This invention solves the starting above various problems, and the purpose of this invention has the measuring method of the reliable ignition-delay property of fuel oil, and simple measurement actuation, and it is in offering the measuring device which can measure an ignition-delay property with a sufficient

precision.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The measuring method of the ignition-delay property of the fuel oil concerning this invention Supply fuel oil to a diesel power plant, and the diesel power plant concerned is operated. In the approach of measuring an ignition-delay property by adjusting a compression ratio so that the time amount of Hazama of the fuel injection timing in a predetermined rotational frequency and a combustion initiation stage may serve as a predetermined crank angle, and comparing the compression ratio concerned with the compression ratio of reference fuel It is characterized by measuring the amount of oxygen in the exhaust gas from said diesel power plant, and adjusting the amount of supply of said fuel oil so that it may become a predetermined excess air factor.

[0007] Moreover, the measuring device of the ignition-delay property of the fuel oil concerning this invention A diesel power plant and the rotational frequency detection sensor which detects the rotational frequency of said diesel power plant, Whenever [ crank angle / which detects the crank angle of said diesel power plant ] A sensor, The needle lift which detects the needle lift of the needle valve of said diesel power plant, The pressure sensor which detects the pressure variation inside said diesel power plant, and the fuel pump which supplies fuel oil to said diesel power plant, An oxymetry means to measure the amount of oxygen in the exhaust gas from said diesel power plant, It has the power plant which performs starting of said diesel power plant, and absorption of power. Furthermore, the rotational frequency of said power plant is controlled by the detection value of said rotational frequency detection sensor. Said fuel pump is controlled to become a predetermined excess air factor based on the signal from said oxymetry means. Said needle lift sensor detects the existence and the combustion initiation stage of ignition to fuel injection timing with said pressure sensor. It has the control computational unit which computes an ignition-delay property for the compression ratio adjusted so that the time amount of Hazama of said fuel injection timing and a combustion initiation stage might serve as a predetermined crank angle as compared with the compression ratio of reference fuel.

[0008]

[Function] A control computational unit controls a fuel pump to control the engine speed of the power plant made to rotate a diesel power plant by the detection value of an engine-speed detection sensor, and to become a predetermined excess air factor based on the signal from an oxymetry means. Moreover, by the needle lift sensor, this control computational unit detects fuel injection timing, and detects the existence and the combustion initiation stage of ignition with a pressure sensor. And as compared with the compression ratio of reference fuel, an ignition-delay property is computed for the compression ratio adjusted so that the time amount of Hazama of fuel injection timing and a combustion initiation stage might serve as a predetermined crank angle.

[0009]

[Example] One embodiment of this invention is explained based on drawing 1 and drawing 2 . Drawing 1 is the block diagram of the whole measuring device of this invention. In a fuel pump and 3, an exhaust pipe and 4 express a surge tank and 5 expresses [ one in drawing / a CFR diesel power plant and 2 ] a flywheel, respectively.

[0010] Here, although spraying supply of the fuel is carried out through a needle valve at an engine 1 from a fuel pump 2, the needle lift sensor SN4 which detects a spraying stage from a motion of this valve is formed in this needle valve. The signal from the needle lift sensor SN4 is this needle lift sensor, although it is amplified by amplifier A4 and inputted into a control computational unit 6. - The signal from SN4 comes to be shown in (a-1) of drawing 2 . Since it is desirable to make the aperture initiation time of a needle valve into fuel injection timing, it is good to make into fuel injection timing the point (a) that a value as shows the above-mentioned signal to (a-2) of drawing 2 differentiated and (dL/dtheta) obtained serves as forward.

[0011] The fuel-injection-timing control motor M3 for setting up the fuel-oil-consumption control motor M2 and fuel injection timing for on the other hand adjusting the fuel cut control motor M1 for emergency stops for cutting a fuel-supply valve at the time of an emergency stop and fuel oil consumption to a fuel pump 2 is formed.

[0012] In order to detect a combustion stage in an engine 1, the pressure sensor SN2 with which that element was inserted into the cylinder is formed, and the signal from this pressure sensor SN2 is amplified with amplifier A2, and is inputted into a control computational unit 6. Since this input signal serves as the form where the pressure buildup of ignition rides after compression with a piston as shown in (b-1) of drawing 2 , it is desirable to make into the ignition point the point (b) that a value as shows a pressure to (b-2) of drawing 2  $R > 2$  obtained by carrying out quadratic differential ( $d^2 P / d \theta^2$ ) just consists of

negative. The difference of Hazama of this ignition point (b) and the above-mentioned fuel injection timing (a) will show an ignition delay.

[0013] Moreover, a sensor SN1 is formed whenever [ crank angle / which becomes the crankshaft of this engine 1 from the encoder which detects whenever / crank angle ], and the signal from this sensor SN1 is amplified with amplifier A1, and is inputted into a control computational unit 6. As shown in (c-1) of drawing 2, as for this signal, it is desirable on the accuracy of measurement to consider as the signal of 0.5-degree unit especially 1 degree or less. Moreover, it can also consider as the signal for checking an engine speed by changing into the signal TDC in a cycle of [ as shows (c-1) of this drawing 2 to (c-2) ] 360 degree.

[0014] In order to measure an engine speed furthermore, the magnetic pickup sensor SN5 is formed in a flywheel 5 as an engine-speed detection sensor, and the signal from this sensor SN5 is inputted into a control computational unit 6. This signal is good to make it make it in agreement with TDC which made the signal as shown in drawing 2 (d), and was shown above (c-2).

[0015] The oxygen density analyzer as an oxymetry means to measure an oxygen density is formed in an exhaust pipe 3, and gas is introduced into the analyzer concerned through the sampling tubing EX1 for this to take out a part of exhaust gas from an engine 1. The heater HT for the above-mentioned oxygen density analyzer to adjust the temperature of exhaust gas in the upper section and Cooler CL, and the filter FT for removing carbon and dust in exhaust gas further are formed, the oxygen sensor SN3 which detects an oxygen density to the downstream of the filter FT concerned is installed, and the signal from the oxygen sensor SN3 concerned is amplified by amplifier A3, and is inputted into a control computational unit 6. The exhaust gas after oxygen density measurement is returned to a surge tank 4 by Blower FN through the sampling exhaust pipe EX2.

[0016] Next, measurement of the cetane number is explained to an example for the actuation mode of an above-mentioned ignition-delay measuring device. The engine concerned is rotated by per minute 900 rotation using the power plant (not shown) which consists of a motor linking directly to the crankshaft of a diesel power plant 1. Feedback control of this engine speed is carried out by the detection engine speed of the magnetic pickup sensor SN5 formed in the flywheel 5. When the rotational frequency of this engine is stabilized, a control computational unit 6 is changed from hand control to automatic.

[0017] In here, first, based on the signal from a sensor SN1, the fuel-oil-consumption control motor M2 and the fuel-injection-timing control motor M3 are controlled whenever [ crank angle ], and when it is 13.0 degrees in front of a top dead center, a fuel is injected in the engine concerned in the amount of 13 ml/min. When it is confirmed by the signal from a pressure sensor SN2 whether the fuel is lit normally and the fuel is not lit normally, a compression ratio adjustment handle is operated by autonomous working or the help by the control computational unit 6, and a compression ratio is adjusted.

[0018] When ignition takes place, measurement of the oxygen density in exhaust gas is started, an oxygen density is computed in a control computational unit 6 based on the signal from an oxygen sensor SN3, and feedback control of the fuel-oil-consumption control motor M2 is carried out so that an excess air factor may be set to 1.45. In this condition, again, by the signal from a pressure sensor SN2, it is confirmed whether the fuel is lit normally, a compression ratio adjustment handle is operated again, and a compression ratio is adjusted. In addition, an excess air factor 1.00 expresses theoretical air fuel ratio.

[0019] Such actuation is repeated, the indication of the hand-wheel micrometer under the conditions which light with the excess air factor of the above 1.45 is read, and the cetane number is computed from such indication of reference fuel and a sample in said control computational unit 6.

[0020] The cetane number and JIS which were measured by the above-mentioned approach about various kinds of fuel oil The cetane number measured by the approach of K2280 was shown in drawing 3. Both are understood that it differs considerably with a fuel with a high oxygenated amount, although law is well in agreement in the fuel which consists of carbon and hydrogen.

[0021] In addition, in the above, although the measuring method of the cetane number was explained, as for the approach of this invention, it is clear that the ignition-delay property of various fuel oil can be measured besides the cetane number.

[0022]

[Effect of the Invention] This invention has the effectiveness that an ignition-delay property can be measured with a sufficient precision, simple while being able to raise the dependability of the ignition-delay property based on the difference of the element percentage of fuel oil.

[Translation done.]

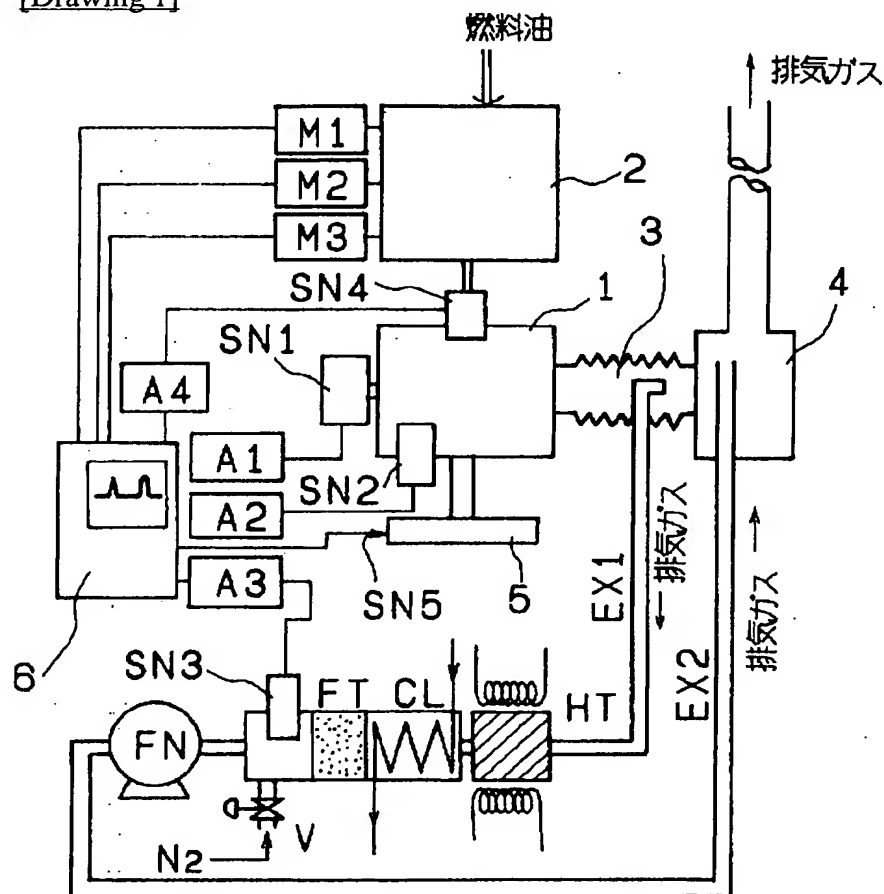
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

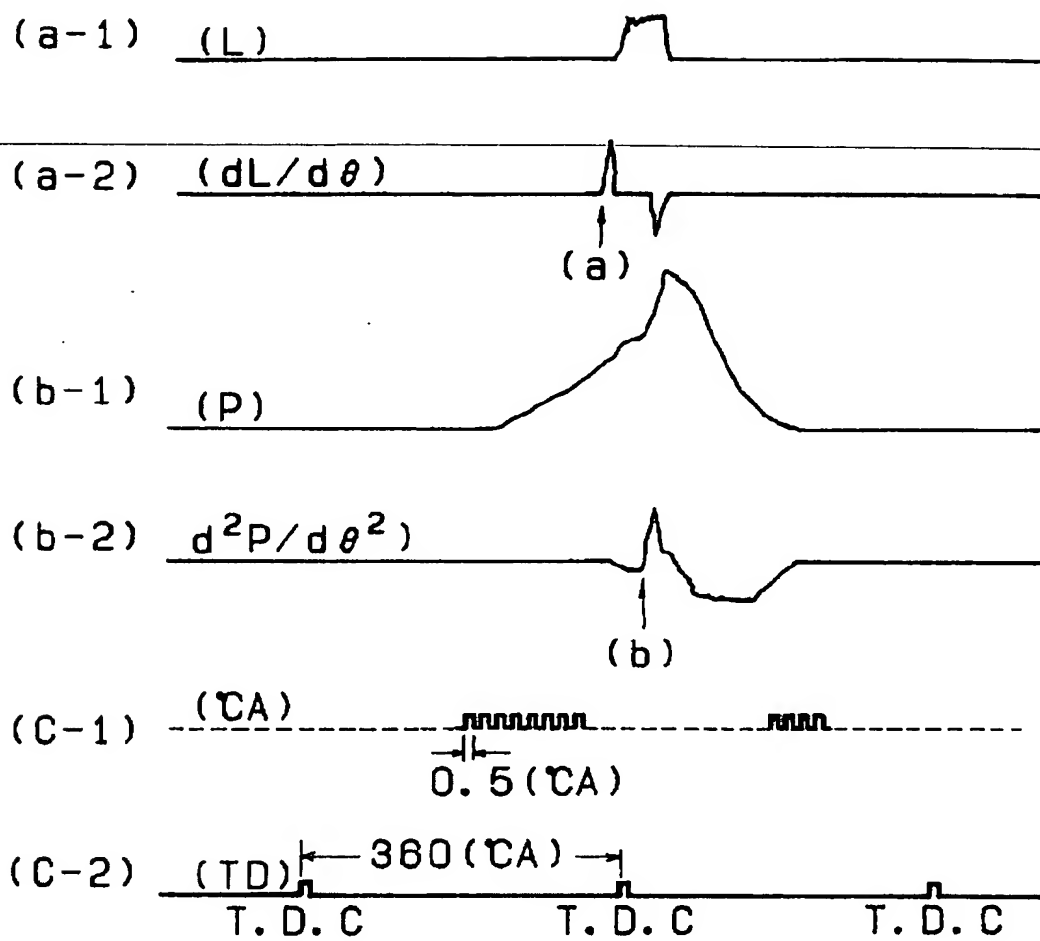
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

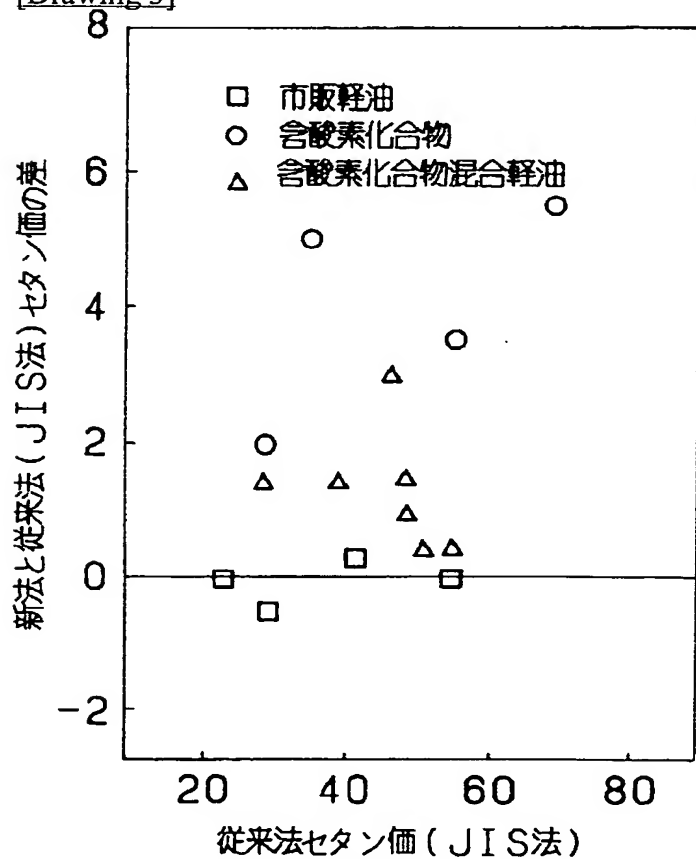
[Drawing 1]



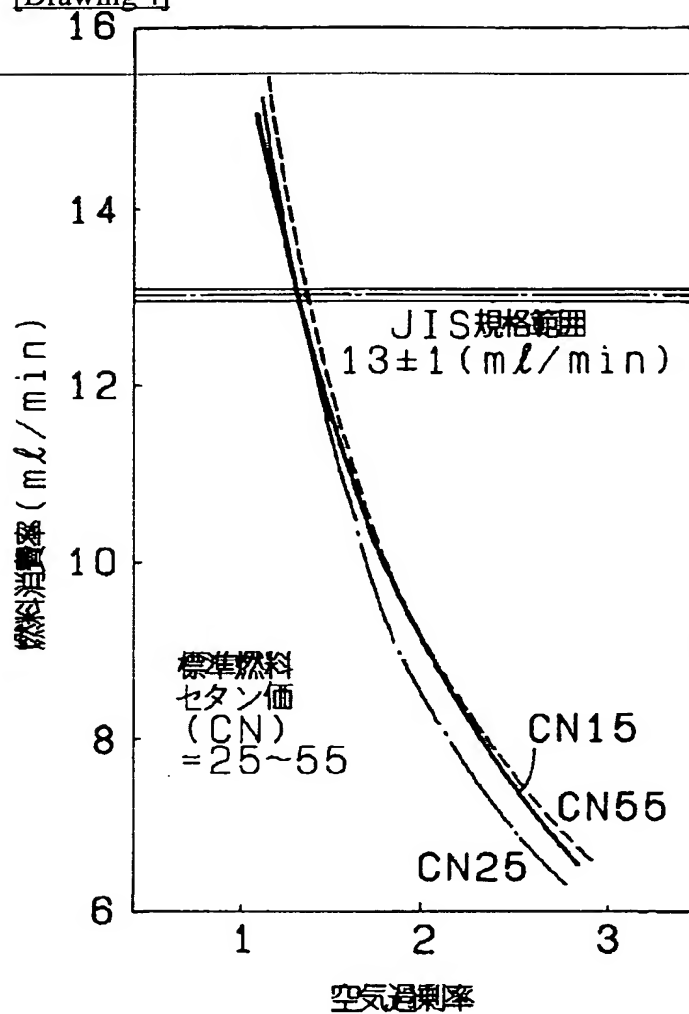
[Drawing 2]



[Drawing 3]

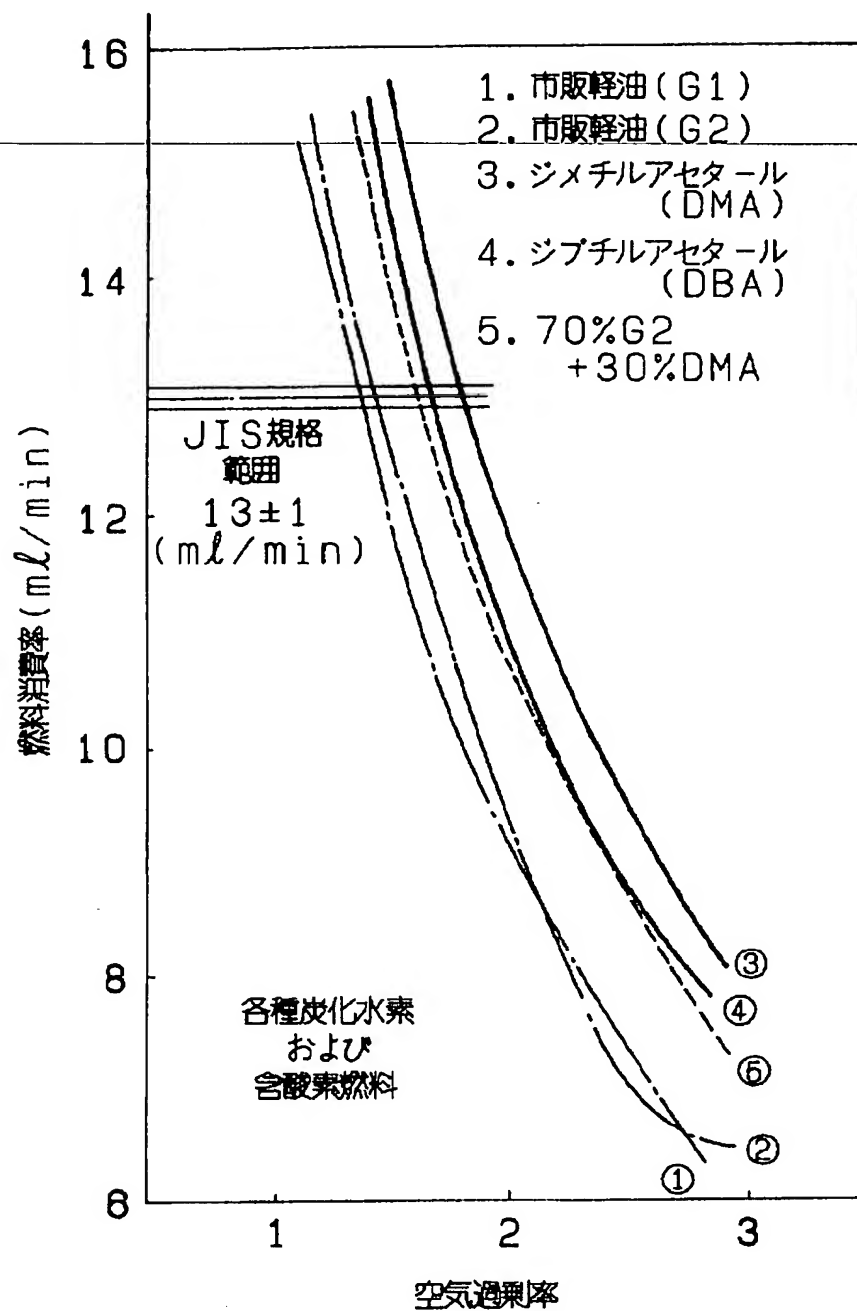


[Drawing 4]

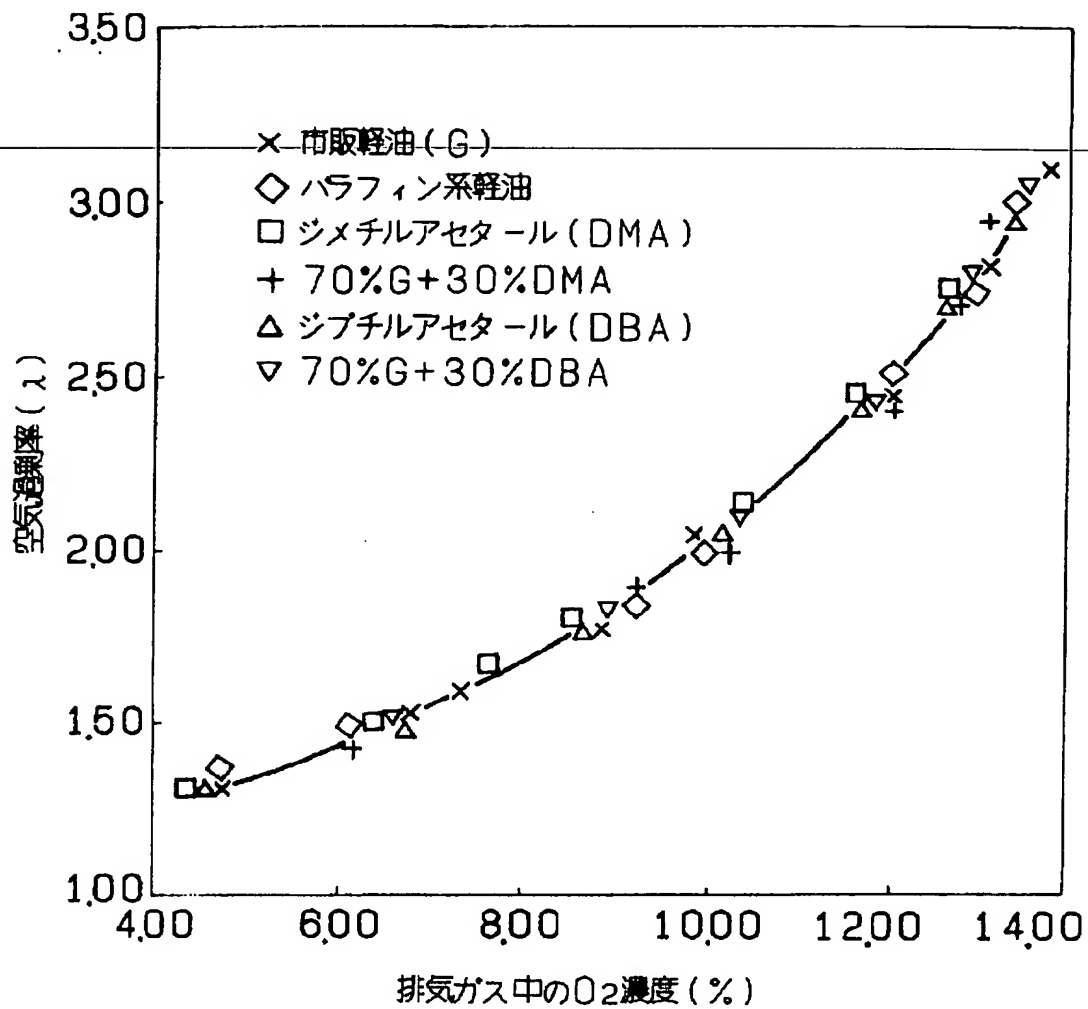


[Drawing 5]





[Drawing 6]



[Translation done.]

特開平5-172699

(43)公開日 平成5年(1993)7月9日

(51)Int.Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 M 15/00		Z 7324-2G		
F 0 2 D 43/00	3 0 1	S 7536-3G		
		H 7536-3G		
45/00	3 6 8	Z 7536-3G		
F 0 2 P 17/00		E 8923-3G		

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-207167

(22)出願日 平成3年(1991)7月25日

(71)出願人 591054554

株式会社共石製品技術研究所  
東京都港区虎ノ門2丁目10番1号

(72)発明者 赤坂 行男

埼玉県戸田市新曽南三丁目17番35号 株式  
会社共石製品技術研究所内

(72)発明者 玉之内 光男

埼玉県戸田市新曽南三丁目17番35号 株式  
会社共石製品技術研究所内

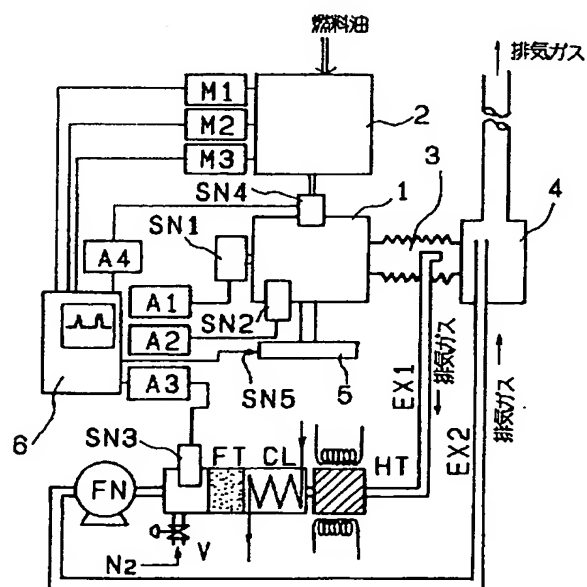
(74)代理人 弁理士 西村 教光

(54)【発明の名称】 燃料油の着火遅れ特性の測定方法及び装置

(57)【要約】

【目的】 燃料油の元素構成比の相違に左右されない信頼性の高い燃料油の着火遅れ特性の測定方法を提供する。

【構成】 制御演算装置6は、回転数検出センサSN5の検出値により、ディーゼルエンジン1を回転させる動力装置の回転数を制御し、また酸素センサSN3からの信号に基づいて所定の空気過剰率となるように燃料ポンプ2を制御する。また、この制御演算装置6は、ニードルリフトセンサSN4によって燃料噴射時期を検出し、圧力センサSN2によって着火の有無及び燃焼開始時期を検出する。そして、燃料噴射時期と燃焼開始時期の間の時間が所定のクランク角となるように調整された圧縮比を、標準燃料の圧縮比と比較して着火遅れ特性を算出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料油をディーゼルエンジンへ供給し、当該ディーゼルエンジンを運転し、所定の回転数での燃料噴射時期と燃焼開始時期との間の時間が所定のクランク角となるように圧縮比を調整し、当該圧縮比を標準燃料の圧縮比と比較することにより着火遅れ特性を測定する方法において、前記ディーゼルエンジンからの排ガス中の酸素量を測定して、所定の空気過剰率となるように前記燃料油の供給量を調整することを特徴とする燃料油の着火遅れ特性の測定方法。

【請求項2】 ディーゼルエンジンと、前記ディーゼルエンジンの回転数を検出する回転数検出センサと、前記ディーゼルエンジンのクランク角を検出するクランク角度センサと、前記ディーゼルエンジンのニードル弁のニードルリフトを検出するニードルリフトセンサと、前記ディーゼルエンジン内部の圧力変化を検出する圧力センサと、前記ディーゼルエンジンへ燃料油を供給する燃料ポンプと、前記ディーゼルエンジンからの排ガス中の酸素量を測定する酸素測定手段と、前記ディーゼルエンジンの始動及び動力の吸収を行う動力装置とを有し、さらに前記回転数検出センサの検出値により前記動力装置の回転数を制御し、前記酸素測定手段からの信号に基づいて所定の空気過剰率となるように前記燃料ポンプを制御し、前記ニードルリフトセンサにより燃料噴射時期を、前記圧力センサにより着火の有無及び燃焼開始時期を検出し、前記燃料噴射時期と燃焼開始時期との間の時間が所定のクランク角となるように調整された圧縮比を標準燃料の圧縮比と比較して着火遅れ特性を算出する制御演算装置を具備することを特徴とする燃料油の着火遅れ特性の測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、燃料油着火遅れ特性の測定方法及び装置に関する。本発明は、例えば軽油或いは含酸素ディーゼル用燃料のセタン価の測定に適用することができる。

## 【0002】

【従来の技術】 燃料油着火遅れ特性、特にセタン価の測定方法については日本工業規格（JIS）K2280

「オクタン価及びセタン価試験方法、4. 3セタン価試験方法」に規定されている。この方法は、試料と正標準燃料のそれぞれについてセタン価試験装置を規定条件で運転し、毎分900回転における燃料噴射時期と燃焼開始時期との間の時間がクランク角度で13度になるようそれぞれ圧縮比を変え、両者の圧縮比を比較して試料のセタン価を決定するものである。すなわち、先ず、ディーゼルエンジンのクランク軸に直結しているモータからなる動力装置を用いて当該エンジンを毎分900回転で回転させ、クランク角度が上死点前13.0度の時点

で、13ml/minの量で燃料を当該エンジン内に噴

射するように調整し、次いで燃料が正常に着火するまで圧縮比調整ハンドルで圧縮比を調整する。この調整後のハンドホイールマイクロメータの示度を読み取り、標準燃料と試料のこれらの示度からセタン価を算出する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 周知のように、エンジンの諸特性（出力、燃費、排ガス成分等）は、空気と燃料の比率（空気過剰率）に大きく左右される。従って、各燃料間の諸特性比較は、同一の空気過剰率条件下に行われるべきである。しかし、上述した従来のセタン価の測定においては、燃料供給量が、13ml/minと一定速度での燃料供給を行うので、燃料中の元素組成、すなわち炭素、水素、酸素の比が変わると図4及び図5に示すように空気過剰率が変化する。この燃料供給量は、標準燃料であるノルマルセタン及びヘプタメチルノナンを基準に、空気過剰率が適正となるように決められているため、標準燃料とは元素組成の異なる燃料を測定する場合、異なる空気過剰率で燃焼させて測定することになり、合理的な燃焼から外れた状態でのセタン価を測定することになり、測定値に対する信頼性が低いという問題があった。

【0004】 本発明者は、かかる問題を解決すべく鋭意検討した結果、図6に示すように燃料の種類を問わず、燃焼排ガス中の酸素濃度と空気過剰率とは強い相関を有しているため、燃焼排ガス中の酸素濃度に対応して燃料の供給量を変化させて適正な空気過剰率に調整すると、より合理的な着火遅れ時間を測定できることを見出した。しかし、この方法を採用すると燃料の噴射量に変動量となるため、この噴射量、噴射時期及び着火遅れのための圧縮比の三者を同時に調整する事が必要となる。即ち、一者を変化させることにより他二者も変化するもので、このような測定方法によれば測定装置の測定操作が煩雑となるとともに精度が低下するという問題が生じる。

【0005】 本発明は、かかる上述のような種々の問題を解決するもので、本発明の目的は信頼性が高い燃料油の着火遅れ特性の測定方法と、測定操作が簡便で、精度良く着火遅れ特性を測定できる測定装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る燃料油の着火遅れ特性の測定方法は、燃料油をディーゼルエンジンへ供給して、当該ディーゼルエンジンを運転し、所定の回転数での燃料噴射時期と燃焼開始時期との間の時間が所定のクランク角となるように圧縮比を調整し、当該圧縮比を標準燃料の圧縮比と比較することにより着火遅れ特性を測定する方法において、前記ディーゼルエンジンからの排ガス中の酸素量を測定して、所定の空気過剰率となるように前記燃料油の供給量を調整することを特徴としている。

【0007】また、本発明に係る燃料油の着火遅れ特性の測定装置は、ディーゼルエンジンと、前記ディーゼルエンジンの回転数を検出する回転数検出センサと、前記ディーゼルエンジンのクランク角を検出するクランク角度センサと、前記ディーゼルエンジンのニードル弁のニードルリフトを検出するニードルリフトと、前記ディーゼルエンジン内部の圧力変化を検出する圧力センサと、前記ディーゼルエンジンへ燃料油を供給する燃料ポンプと、前記ディーゼルエンジンからの排ガス中の酸素量を測定する酸素測定手段と、前記ディーゼルエンジンの始動及び動力の吸収を行う動力装置とを有し、さらに前記回転数検出センサの検出値により前記動力装置の回転数を制御し、前記酸素測定手段からの信号に基づいて所定の空気過剰率となるように前記燃料ポンプを制御し、前記ニードルリフトセンサにより燃料噴射時期を、前記圧力センサにより着火の有無及び燃焼開始時期を検出し、前記燃料噴射時期と燃焼開始時期との間の時間が所定のクランク角となるように調整された圧縮比を標準燃料の圧縮比と比較して着火遅れ特性を算出する制御演算装置とを有している。

【0008】

【作用】制御演算装置は、回転数検出センサの検出値により、ディーゼルエンジンを回転させる動力装置の回転数を制御し、また酸素測定手段からの信号に基づいて所定の空気過剰率となるように燃料ポンプを制御する。またこの制御演算装置は、ニードルリフトセンサによって燃料噴射時期を検出し、圧力センサによって着火の有無及び燃焼開始時期を検出する。そして、燃料噴射時期と燃焼開始時期の間の時間が所定のクランク角となるように調整された圧縮比を、標準燃料の圧縮比と比較して着火遅れ特性を算出する。

【0009】

【実施例】本発明の一実施態様を図1、図2に基づいて説明する。図1は、本発明の測定装置の全体のブロック図である。図中1はCFRディーゼルエンジン、2は燃料ポンプ、3は排気管、4はサージタンク、5はフライホイールをそれぞれ表わす。

【0010】ここで、燃料は燃料ポンプ2からニードル弁を介してエンジン1に噴霧供給されるが、このニードル弁にはこの弁の動きから噴霧時期を検出するニードルリフトセンサSN4が設けられている。ニードルリフトセンサSN4からの信号は増幅器A4で増幅されて、制御演算装置6に入力されるが、このニードルリフトセンサSN4からの信号は図2の(a-1)に示すようになる。ニードル弁の開き開始時点を噴射時期とすることが好ましいので、上記信号を微分( $dL/d\theta$ )して得られる図2の(a-2)に示すような値が正となる点(a)を噴射時期とすると良い。

【0011】一方、燃料ポンプ2には、非常停止時に燃料供給弁をカットするための非常停止用燃料カット制御

モータM1、燃料噴射量を調整するための燃料噴射量制御モータM2及び燃料噴射時期を設定するための燃料噴射時期制御モータM3が設けられている。

【0012】エンジン1には、燃焼時期を検出するために、その検出端がシリンダ内に挿入された圧力センサSN2が設けられ、この圧力センサSN2からの信号は増幅器A2で増幅されて、制御演算装置6に入力される。この入力信号は図2の(b-1)に示すように、ピストンによる圧縮の上に着火の圧力上昇が乗る形となるため、圧力を二次微分( $d^2P/d\theta^2$ )して得られる図2の(b-2)に示すような値が負から正になる点(b)を着火点とすることが好ましい。この着火点(b)と上記の噴射時期(a)との間の差が着火遅れを示すことになる。

【0013】また、このエンジン1のクランク軸にはクランク角度を検出するエンコーダからなるクランク角度センサSN1が設けられ、このセンサSN1からの信号は増幅器A1で増幅されて、制御演算装置6に入力される。この信号は、図2の(c-1)に示すように、 $1^\circ$ 以下、特に $0.5^\circ$ 刻みの信号とすることが測定精度上好ましい。また、この図2の(c-1)を(c-2)に示すような $360^\circ$ 周期の信号TDCに変換することにより、回転数をチェックするための信号とすることもできる。

【0014】さらに回転数を計測するために、フライホイール5には、回転数検出センサとしてマグネチックピックアップセンサSN5が設けられ、このセンサSN5からの信号は制御演算装置6に入力される。この信号は図2(d)に示すような信号とし、上記(c-2)に示したTDCと一致させるようにすると良い。

【0015】排気管3には、酸素濃度を測定する酸素測定手段としての酸素濃度分析計が設けられ、これはエンジン1からの排気ガスの一部を取りだすためのサンプリング管EX1を介して、当該分析計にガスが導入される。上記酸素濃度分析計は、その上流部に排気ガスの温度を調節するためのヒータHT及びクーラCL、さらに排気ガス中のカーボンやダストを除くためのフィルターFTが設けられ、当該フィルターFTの下流側に、酸素濃度を検出する酸素センサSN3が設置され、当該酸素センサSN3からの信号は、増幅器A3で増幅されて、制御演算装置6に入力される。酸素濃度測定後の排気ガスは、ブロワFNによりサンプリング排気管EX2を介してサージタンク4に戻される。

【0016】次に、上述の着火遅れ測定装置の作動態様を、セタン価の測定を例に説明する。ディーゼルエンジン1のクランク軸に直結しているモータからなる動力装置(図示せず)を用いて当該エンジンを毎分900回転で回転させる。この回転数は、フライホイール5に設けられたマグネチックピックアップセンサSN5の検知回転数によりフィードバック制御されている。このエンジ

ンの回転数が安定した時点で、制御演算装置6を手動から自動に切り替える。

【0017】ここにおいて、まず、クランク角度センサSN1からの信号に基づき、燃料噴射量制御モータM2及び燃料噴射時期制御モータM3が制御され、上死点前13.0°の時点で、13ml/minの量で燃料を当該エンジン内に噴射される。燃料が正常に着火しているか否かが、圧力センサSN2からの信号によりチェックされ、燃料が正常に着火していない場合、制御演算装置6による自動操作又は人手により圧縮比調整ハンドルが操作され、圧縮比が調整される。

【0018】着火が起こったとき、排気ガス中の酸素濃度の測定が開始され、酸素センサSN3からの信号に基づき、制御演算装置6において酸素濃度を算出し、空気過剰率が1.45になるように、燃料噴射量制御モータM2をフィードバック制御する。この状態で、再度圧力センサSN2からの信号により、燃料が正常に着火しているか否かが、チェックされ、再び圧縮比調整ハンドルが操作され、圧縮比が調整される。なお、空気過剰率1.00は理論空燃比を表す。

【0019】このような操作を繰り返し、上記1.45の空気過剰率で着火する条件下でのハンドホイールマイクローメータの示度が読み取られ、前記制御演算装置6において、標準燃料と試料のこれらの示度からセタン価が算出される。

【0020】各種の燃料油について、上記方法で測定したセタン価とJIS K2280の方法で測定したセタン価を図3に示した。両方法は、炭素、水素からなる燃料においては良く一致するが、含酸素量が高い燃料ではかなり異なっていることが分かる。

【0021】尚、上記においては、セタン価の測定方法

について説明したが、本発明の方法はセタン価以外にも各種燃料油の着火遅れ特性を測定できることは明白である。

【0022】

【発明の効果】本発明は、燃料油の元素構成比の相違に基づく着火遅れ特性の信頼性を向上させることができるとともに、簡便に、精度良く着火遅れ特性を測定できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である測定装置のブロック図である。

【図2】各センサからの信号の形態及びこれを処理した後の形態を示す波形図である。

【図3】本発明の方法を用いたセタン価とJIS K2280の方法によるセタン価の比較図である。

【図4】空気過剰率と各種の燃料についての流量との関係を示した図。

【図5】空気過剰率と各種の燃料についての流量との関係を示した図。

【図6】排気ガス中の酸素と空気過剰率を示した図である。

【符号の説明】

1 ディーゼルエンジン

2 燃料ポンプ

6 制御演算装置

SN1 クランク角度センサ

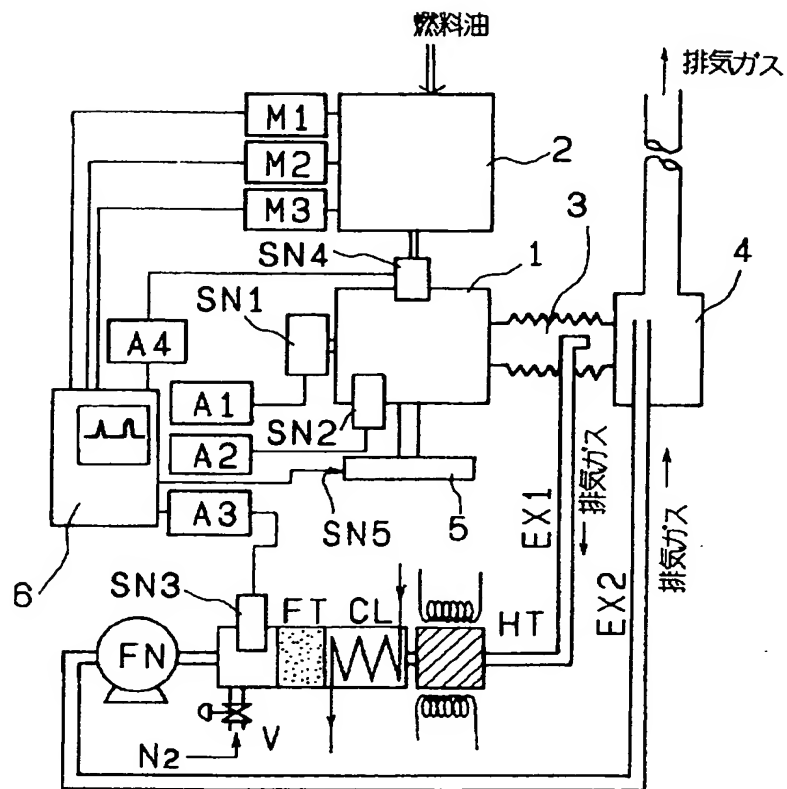
SN2 圧力センサ

SN3 酸素センサ

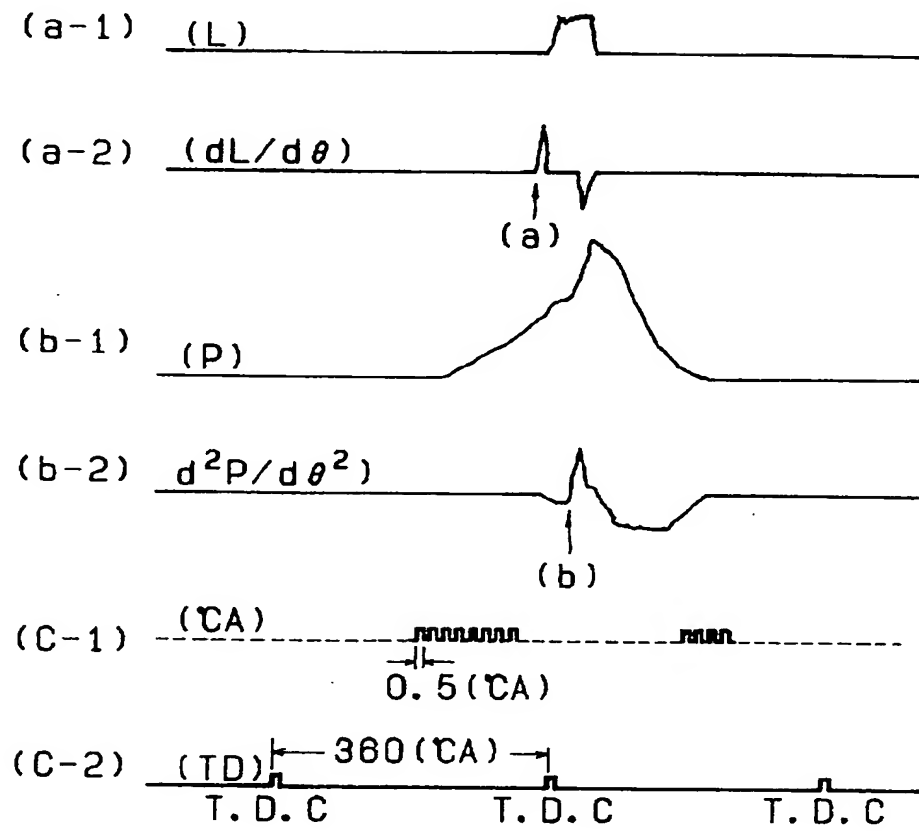
SN4 ニードルリフトセンサ

30 SN5 回転数検出センサとしてのマグネチックピックアップセンサ

【図1】

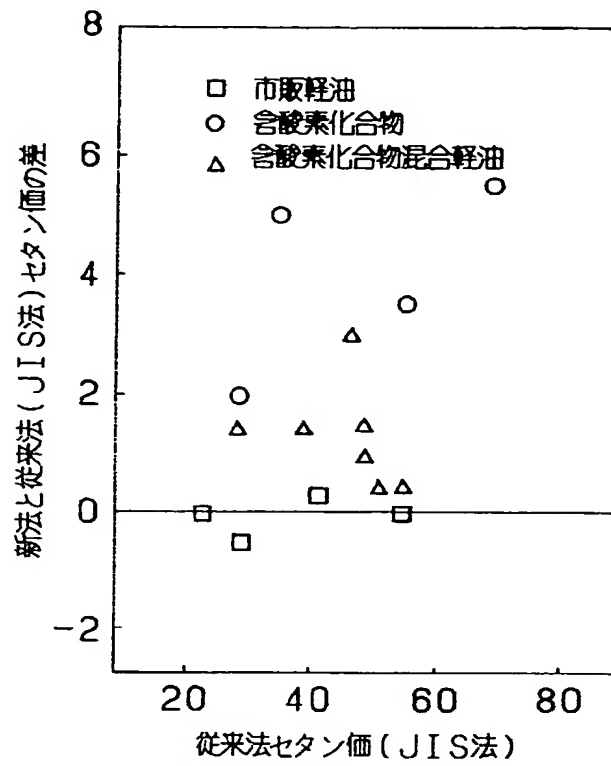


[図2]

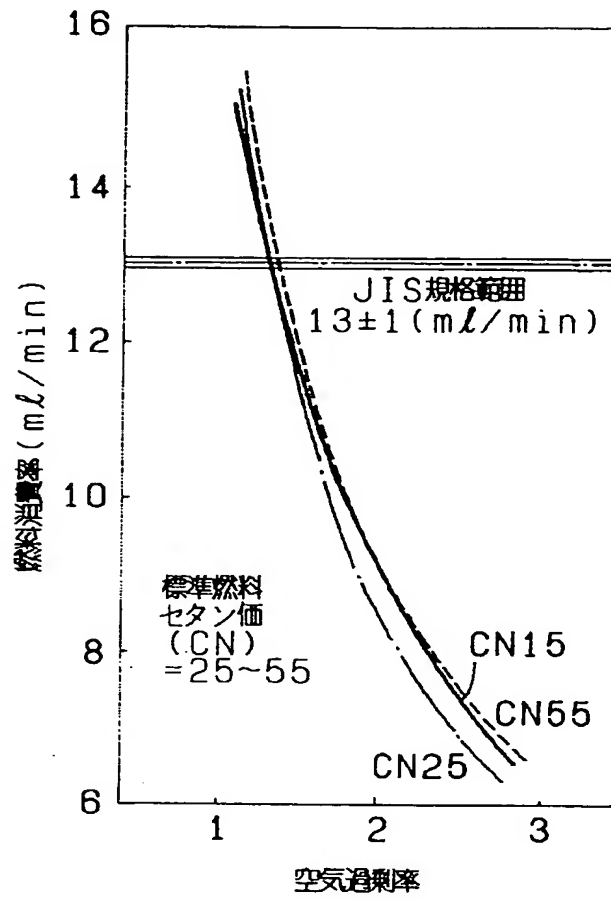




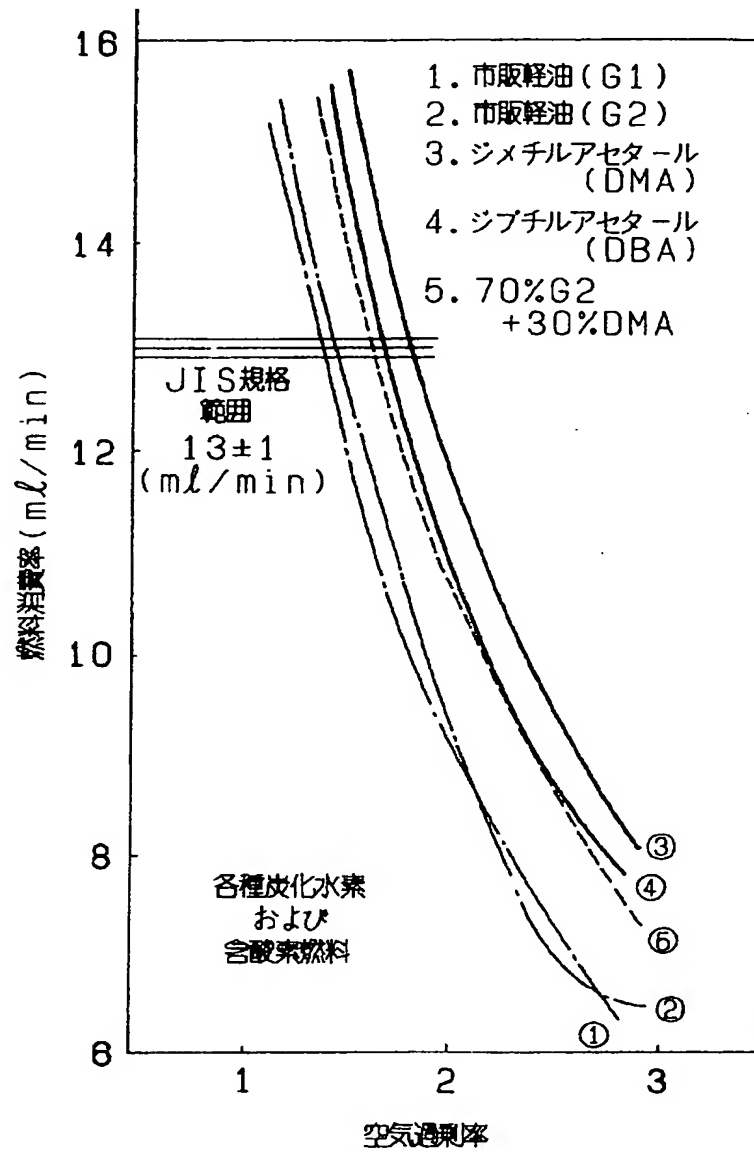
【図3】



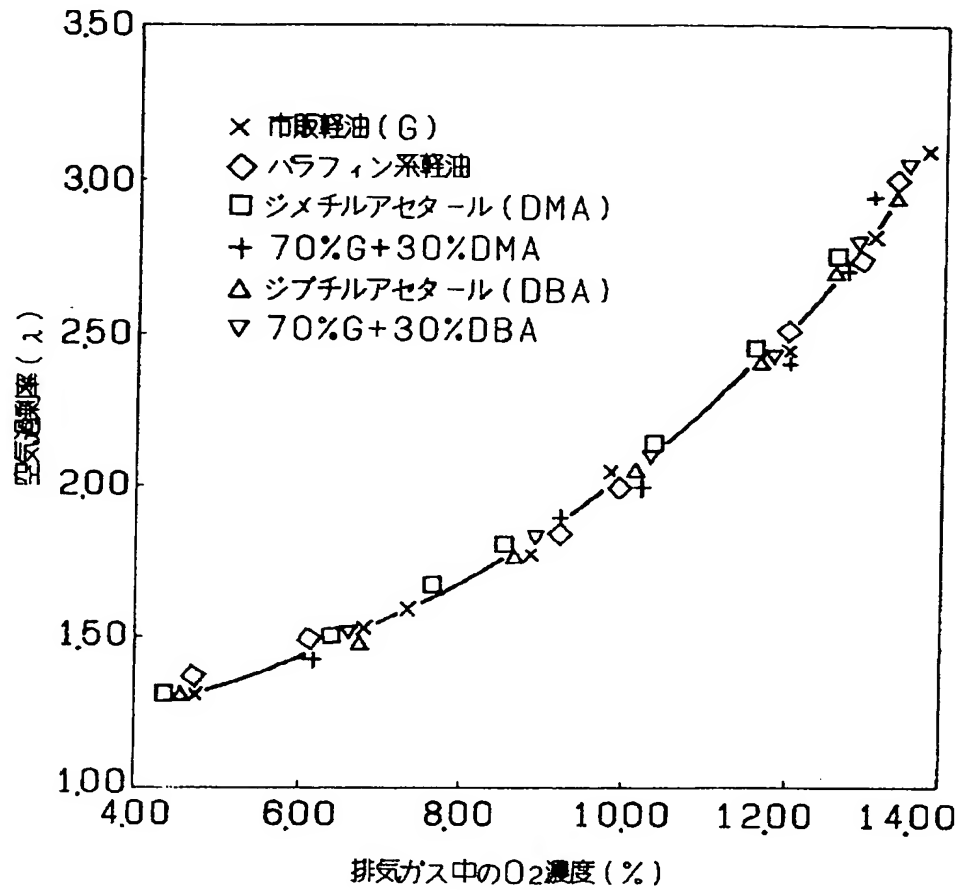
〔図4〕



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(S1)Int.Cl.<sup>3</sup>  
G 0 1 N 33/22識別記号 庁内整理番号  
B 8310-2J

F I

技術表示箇所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**